ARTICULATA 1991 6 (2): 149 - 153 ÖKOLOGIE

Heuschrecken als Bioindikatoren?

Heidrun Kleinert

Abstract

Bioindication seems to be a catchword. After giving definitions and examples it is stated, that grasshoppers cannot use as bioindicators. It is proposed to replace the term bioindicator with the term biodescriptor.

Zusammenfassung

Der Begriff "Bioindikation" wird erläutert und auf seine Aussagefähigkeit im Hinblick auf den Einsatz der Heuschrecken als phänomenologische Bioindikatoren überprüft. Es wird dargestellt, daß eine enge Beziehung zwischen den Umweltbedingungen und dem Vorkommen (Verhalten) von Heuschrecken nicht immer nachgewiesen werden kann und demzufolge die Indikationsfähigkeit von Heuschrecken anzuzweifeln ist. Es wird daher vorgeschlagen, Heuschrecken zukünftig als Biodeskriptoren zu bezeichnen.

Einleitung

Nahezu überall in der ökologischen Literatur stößt man auf "Bioindikatoren" bzw. "Indikatorarten". Trotz der großen Fülle an einschlägigen Veröffentlichungen sind jedoch nur überraschend wenig normierte Verfahren der Bioindikation entwickelt worden, wie z.B. das Saprobiensystem nach KOLKWITZ & MARSSON (1908, 1909), das System der Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ELLENBERG 1982) oder die SO_2-Indikation durch Flechten (WIRTH 1976).

Dessen ungeachtet findet der Begriff "Bioindikation" vielseitige (und unterschiedliche) Verwendung und es ist zu befürchten, daß dieser Terminus mittlerweile den Stand eines Schlagwortes erreicht hat. Trotz zahlreicher kritischer Diskussionen (v.a. KNEITZ 1980, 1983, BICK 1982, NEUMANN 1982, PHILLIPSON 1983, SCHUBERT 1985, ARNDT et al. 1987, RIECKEN et al. 1990) und einer eindeutigen Begriffsdefinition werden Arten oder Artengruppen in der Landschaftsplanung als Indikatoren angesehen, obwohl bei genauem Hinsehen eine Eignung als Anzeiger nicht vorliegt oder zumindest als fragwürdig angesehen werden muß.

Insbesondere Heuschrecken werden häufig als Indikatoren, vornehmlich des Mikroklimas bezeichnet. Dies bedarf m.E. einer kritischen Überprüfung.

Zum Begriff Bioindikator

Bioindikatoren lassen sich drei Indikationstypen zuordnen (näheres s. KNEITZ 1983, BICK 1982):

1. Monitororganismen, mittels derer Schadstoffbelastungen "gemessen" werden können;
2. Zeigerarten, mit deren Hilfe sich bestimmte ökologische Bedingungen im Freiland anzeigen lassen (phänomenologische Bioindikatoren);
3. Testorganismen, die im Labor zur Prüfung von Schadstoffbelastungen eingesetzt werden.

Bioindikatoren müssen bestimmte Kriterien erfüllen, von denen mir insbesondere folgende Kriterien von Bedeutung erscheinen. So ist nach NAGEL (1975) die Verwendung einer Art als Indikator nur dann legitim, wenn eine enge Korrelation zwischen den Umweltbedingungen und dem Vorkommen (Verhalten) der Art nachgewiesen werden kann, d.h. wenn eine Beziehung zwischen nachweisbarer Ursache und erfaßbarer Reaktion besteht. Der eigentliche Wert eines Bioindikators wird durch die Fähigkeit bestimmt, zukünftige Entwicklungen in einem gewissen Grad vorherzusagen oder zumindest Tendenzen und Trends erkennen zu lassen. Nicht zuletzt sollte die Bedeutung eines Bioindikators darin liegen, daß langwierige Messungen oder Untersuchungen erspart werden können.

Meist werden in der Landschaftsplanung Arten vorgeschlagen bzw. Artengruppen ausgewiesen, die im Sinne einer positiven Bioindikation (Vorkommen von Arten) oder negativen (Fehlen von Arten) eingesetzt werden. Die Auswahl solcher Indikatorarten basiert auf deren stenopotenten Eigenschaften, so daß sie als Zeigerarten für "gute" oder "schlechte" Raumqualitäten genutzt werden.

Heuschrecken als Bioindikatoren?

Heuschrecken werden allgemein als Indikatoren des Mikroklimas bezeichnet. Nur wenige Arten wurden zusätzlich als Monitororganismen überprüft, so z.B. *Oe. caerulescens* und *Ch. biguttulus*, die nach SCHMIDT (1983) als Stickstoffanzeiger Indikatorfunktionen übernehmen können. KÖHLER (1984) konnte eine erhöhte Eimortalität durch Industriestäube bei den Arten *Ch. parallelus* und *Go. rufus* nachweisen und somit ebenfalls die Bedeutung von Feldheuschrecken als Monitororganismen hervorheben.

Schwieriger aber wird es, wenn man nach der Aussagefähigkeit von Heuschrecken als phänomenologische Indikatoren fragt: was indiziert bzw. was kann der "mikroklimatische Indikator Heuschrecke" messen?

Die Ausweisung von Heuschreckenarten als Bioindikatoren impliziert, daß durch das Vorkommen bestimmter Arten eine Standortcharakterisierung vorgenommen werden kann, die durch abiotische und/oder vegetationskundliche Erfassungen nicht oder nur aufwendig möglich ist. So ist die Anzeige von Feuchteverhältnissen über hygrophile Arten (z.B. *Me. grossus*) selbstverständlich möglich; oft dürfte jedoch die direkte Erfassung der Feuchteverhältnisse -- ohne den "Umweg" einer Indikatorart -- einfacher sein. Auch eine Charakterisierung von Halb-Trockenrasen mit Hilfe von "Indikatorarten", die in Standortsbeschreibungen münden wie langgrasig, kurzgrasig, sonnenexponiert und damit warm, erscheint - genau betrachtet - recht dürftig. Ob und wie ein Standort strukturiert ist (Vegetationsschichtung), in welcher Lage er sich zur Sonne befindet (Exposition) und wie warm er demzufolge ist (Mikroklima), läßt sich zweifellos mit floristisch/vegetationskundlichen Mitteln, wenn nicht sogar durch reine Beobachtung besser und leichter feststellen.

Das Vorkommen oder Fehlen von Heuschreckenarten kann "gute" oder "schlechte" Lebensraumqualitäten indizieren. Problematisch wird es jedoch, wenn man die Bestandsschwankungen einzelner Arten berücksichtigt. Die Feldgrille *Gryllus campestris* beispielsweise kann jahrweise starken Populationsschwankungen unterliegen (REMMERT 1978), so daß in der freilandökologischen Praxis das reale Vorkommen dieser Art oftmals nicht schlüssig beurteilt werden kann. Desgleichen dürfte für die Plumpschrecke *Isophya kraussi* gelten (BELLMANN 1985, FROEHLICH 1990). Auch muß darauf hingewiesen werden, daß das Problem der (natürlichen) jährlichen Populationsschwankungen für viele Heuschreckenarten nicht zufriedenstellend bearbeitet ist.

Ein weiteres Problem ergibt sich bei der negativen Indikation, wenn Arten fehlen, obwohl sie "dort hätten sein müssen". FROEHLICH (1990) konnte z.B. *Conocephalus discolor* in großen Teilen des Moseltales nicht nachweisen, während die Schwesternart *Co. dorsalis* in den geeigneten Lebensräumen überall zu finden war (eine Vikarianz wird ausgeschlossen). Bezüglich der geringen Verbreitung der Art *Metrioptera roeseli* in der Eifel spricht INGRISCH (1984) von einer "merkwürdigen Tatsache".

Wenn die Habitatansprüche von Arten nicht hinreichend geklärt sind oder das Fehlen der Arten nicht mit Veränderungen oder Belastungen der Umwelt in Verbindung zu bringen, d.h. die Ursache nicht bestimmbar ist, lassen sich keine Rückschlüsse auf die Qualität von Flächen ziehen oder sogar Aussagen zur Belastungssituation treffen. Gerade dies ist aber die wesentliche Eigenschaft eines phänomenologischen Bioindikators. Eine der Kausalanalyse zugängliche Indikation ist somit nicht gegeben.

Wohl ist es in Einzelfällen möglich, gewonnene Daten mit anthropogenen Belastungsfaktoren in Bezug zu setzen, dies ist dann aber als "deskriptive" Korrelation zu verstehen, da eine Kausalanalyse (wie bereits dargelegt) nicht möglich ist. Aus diesen Gründen sollte der Begriff "phänomenologische Bioindikation" -- wie es auch ERDELEN (1982) für terrestrische Vogelarten fordert -- durch den Terminus "Biodeskription" ersetzt werden.

Verfasserin:
Heidrun Kleinert
Institut für Angewandte Zoologie
Universität Bonn
An der Immenburg 1
5300 Bonn 1

Literatur:

ARNDT, U., NOBEL, W. & SCHWEIZER, B. (1987): Bioindikatoren -- Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. Stuttgart (Ulmer), 388 S.

BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken. Beobachten, Bestimmen. Melsungen, (Neudamm/Neudamm), 216 S.

BICK, H. (1982): Bioindikatoren und Umweltschutz - Decheniana Beih. 26: 2-5

ELLENBERG, H. (1979): Die Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas - Scripta Geobotanica 9, 2. Aufl., 122 S.

ERDELEN, M. (1982): Der Brutbestand terrestrischer Vogelarten als Indikator von Umweltbelastungen - Decheniana, Bonn, Beih. 26: 186-192

FROEHLICH, Ch. (1990): Verbreitung und Gefährdungssituation der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) im Regierungsbezirk Koblenz - Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6: 5-200

KNEITZ, G. (1980): Möglichkeiten der Bioindikation in der Landschaftsplanung - Waldhygiene, 13 (5/8): 155-158

KNEITZ, G. (1983): Aussagefähigkeit und Problematik eines Indikatorkonzeptes - Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1983, Stuttgart: 117-119

KÖHLER, G. (1984): Über den Einfluß von Luftverunreinigungen auf Ökosysteme: VI. Untersuchungen zur Einwirkung von Industriestaub auf Feldheuschrecken (Orthoptera: Acrididae) - Wiss. Z. Univ., Jena (Nat.) 33 (3): 321-327

KOLKWITZ, R. & MARSSON, M. (1908): Ökologie der pflanzlichen Saprobien - Ber. dt. Bot. Ges. 26A: 505-515

KOLKWITZ, R. & MARSSON, M. (1909): Ökologie der tierischen Saprobien - Int. Rev. Ges. Hygdrobiol. 2: 126-152

NAGEL, P. (1975): Studien zur Ökologie und Chorologie der Coleopteren. Dissertation Saarbrücken

NEUMANN, D. (1982): Schwachstellen beim Einsatz von Bioindikatoren und weitere Forschungsziele - Decheniana, Bonn, Beih. 26: 193-196.

PHILLIPSON, J. (1983): Bioindicators, biological surveillance and monitoring - Verh. Dtsch. Zool. Ges., Stuttgart: 121-123

REMMERT, H. (1978): Untersuchungen in einem fränkischen Mesobrometum - Akad. Nat.sch. Landsch.pfl., Laufen 2: 4-16

RIECKEN, U. (1990): Symposium "Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen" - Natur und Landschaft, 64 (10): 474-476

SCHMIDT, G.H. (1983): Acrididae (Insecta: Saltatoria) als Stickstoffanzeiger - Verh. Dtsch. Zool. Ges., Stuttgart: 153-155

SCHUBERT, R. (1985): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. Stuttgart (Gustav Fischer), 327 S.

WIRTH, V. (1976): Veränderungen der Flechtenflora und der Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland - Schr.-Reihe Veg.kde., Bonn, 10: 177-202